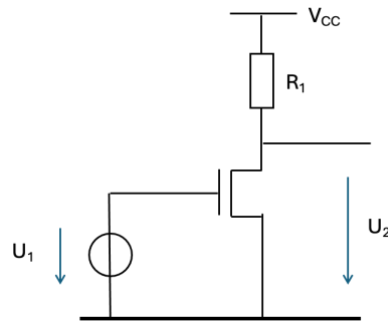


## Exercices d'électronique, introduction Transistor MOS

### Exercice 1

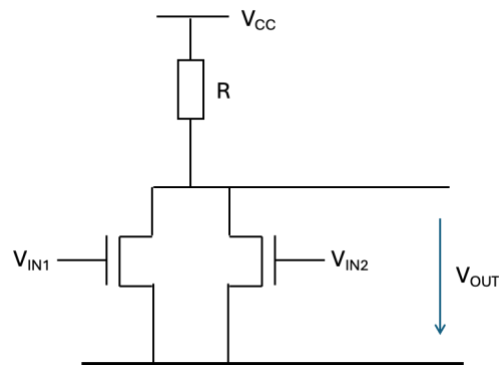
Soit le montage de la figure suivante utilisant un transistor MOS.



1. Pour quelles valeurs de  $U_1$  le transistor ne conduit-il pas ?
2. Quelle est la condition sur  $U_2$  pour que le MOS soit en saturation ?
3. Dessiner dans un plan ( $U_1$ ;  $U_2$ ) l'allure de la courbe  $U_2 = f(U_1)$  en précisant les différentes zones de fonctionnement du transistor.
4. Calculer avec les modèles donnés en cours les points limites entre les différentes zones de fonctionnement.

Application numérique :  $V_T = 0.5 \text{ V}$   $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$   $K = 50 \mu\text{A}/\text{V}^2$   $V_{CC} = 4.5 \text{ V}$

### Exercice 2



$$V_{CC} = 5 \text{ V}, V_T = 0.5 \text{ V}, K_1 = K_2 = 50 \mu\text{A}/\text{V}^2$$

- 1) On donne  $V_{IN1} = 5 \text{ V}$  et  $V_{IN2} = 0 \text{ V}$ .
  - Quel est le mode de fonctionnement de chaque transistor ?
  - Déterminer  $R$  pour avoir  $V_{OUT} = 2 \text{ V}$ .
- 2) On donne  $V_{IN1} = 5 \text{ V}$  et  $V_{IN2} = 5 \text{ V}$ .
  - Quel est le mode de fonctionnement de chaque transistor ?
  - En gardant le même  $R$ , calculer  $V_{OUT}$ .
- 3) On donne  $V_{IN1} = 1 \text{ V}$  et  $V_{IN2} = 1 \text{ V}$ .
  - Quel est le mode de fonctionnement de chaque transistor ?
  - En gardant le même  $R$ , calculer  $V_{OUT}$ .

Si vous avez du temps, simuler ces deux circuits avec les contraintes suivantes :

- Pour les deux exercices, prendre le transistor **NMOS4** de la librairie **LTSpice**. Vous pourrez jouer avec les paramètres **Length** et **Width** pour changer la valeur de  $K$  et vérifier l'impact sur les courbes.
- Exercice 1 : simuler en mode DC sweep pour afficher  $U_2 = f(U_1)$ .
- Exercice 2 : Trouver une astuce pour simuler les trois configurations (5V, 0V), (5V, 5V) et (1V, 1V)